NRD-NPP-107-05

核二廠核安管制紅綠燈視察報告

(107 年第 1 季)

行政院原子能委員會 核能管制處

中華民國 107 年 6 月

目　錄

頁次

視 察 結 果 摘 要 1

壹、電廠本季運轉狀況簡述 3

貳、反應器安全基石視察 5

一、R01 惡劣天候防護 5

二、R04 設備排列配置 6

三、R05Q 火災防護 6

四、R11 運轉人員年度訓練 7

五、R12 維護有效性 7

六、R13 維護風險評估及緊急工作控管..... 8

七、R22 偵測試驗作業 9

八、R23 暫時性修改 10

參、其他基礎視察 11

OA1 績效指標查證 11

問題之問題發現確認與解決及火災防護視察 12

肆、結論與建議 13

伍、參考文件 14

附件一 107 年 1-6 月核二廠駐廠視察員執行核安管制紅綠燈視察項目計畫表 15

附件二 核二廠注意改進事項 AN-KS-107-001 16

視 察 結 果 摘 要

本視察報告係於 107 年第 1 季，依本會核安管制紅綠燈視察作業規劃之視察項目，由本會視察員於駐廠期間就所排定核二廠反應器安全基石視察項目(附件一)，以及「107 年第 1 季核二廠核安管制紅綠燈視察-問題發現確認與解決及火災防護視察」所執行視察之結果。

本季駐廠期間例行視察項目包括惡劣天候防護、設備排列配置、火災防護、人員訓練、維護有效性、維護風險評估及緊急工作控管、偵測試驗作業、暫時性修改、績效指標查證等 9 項，視察結果有 2 項視察發現，電廠已立即處理完成。另本季執行 107 年第 1 季核能二廠核安管制紅綠燈「問題發現、確認與解決機制暨火災防護」專案視察，其主要視察項目包括改正行動方案（Corrective Action Program，CAP）執行情形查核；肇因分析與改正行動作業機制查核；自我評估作業機制與執行情況查證；經驗回饋作業機制與執行情況查證；異常事件、違規、注意改進事項、備忘錄改善措施之執行確實度查核；電廠對長期存在問題之處理及解決機制查核；104 年核二廠問題發現、確認與解決機制作業視察之注意改進事項電廠辦理情形查證及年度火災防護演練等進行查核。視察結果共有 29 項發現，針對可以立即改善之項目，已於視察期間要求電廠立即改善；其他仍待後續改進之視察發現，則一併開立注意改進事項 AN-KS-107-001-0 要求電廠檢討改善。

初步評估本季駐廠期間及執行專案視察之各項視察發現，並未明顯影響電廠安全運轉能力，故判定屬無安全顧慮之綠色燈號。

本季就視察發現之評估結果，在 3 項基石之燈號判定如下表：

	肇始事件	救援系統	屏障完整
1 號機	綠燈	綠燈	綠燈
2 號機	綠燈	綠燈	綠燈

報 告 本 文

壹、電廠本季運轉狀況簡述

1號機

本季機組除下列原因降載外，其餘皆維持滿載運轉。

1. 1 月 28 日 04:00 機組負載由 1027MWe 降載至 908MWe 運轉，進行控制棒定期測試，05:15 再降載至 784MWe 運轉，進行主汽機各閥定期測試，06:40 再降載至 573MWe 運轉，進行清洗水箱，12:41 各項工作完成開始回升負載，機組於 21:30 達滿載運轉。
2. 2 月 20 日 04:00 機組負載由 1026MWe 降載至 906MWe 運轉，進行控制棒定期測試，05:05 再降載至 786MWe 運轉，進行主汽機各閥定期測試，06:33 再降載至 499MWe 運轉，進行清洗水箱、MSIV 定期測試、控制棒佈局更換、控制棒急停及停妥時間測試等工作，15:27 各項工作完成開始緩慢回升負載，機組於 22 日 06:15 達滿載運轉。
3. 3 月 25 日 06:30 機組負載由 1021MWe 降載至 904MWe 運轉，進行控制棒定期測試，07:27 再降載至 796MWe 運轉，進行主汽機各閥定期測試，10:09 工作完成開始回升負載，機組於 14:20 達滿載運轉。

2 號機

1. 本季反應器至 3 月 20 日仍維持冷停機狀態，於原能會同意機組起動申請後，3 月 21 日 11:30 開始抽棒起動，反應器於 18:35 正式達臨界，發電機於 27 日 12:55 併聯運轉。
2. 3 月 27 日 22:42 發電機解聯，進行主汽機跳脫測試。
3. 3 月 28 日 07:26 發電機重新併聯運轉，並依起動計畫開始緩慢回升負載，13:25 依照程序書 244 抽棒升載中(平均功率偵測系統(APRM)約 30%，發電量約 200MWe)，再循環泵低速運轉中，因 APRM 2 及 APRM 1 之功率振盪偵測器(OPRM)動作，引發反應爐自動急停。

4. 貳、反應器安全基石視察

一、R01 惡劣天候防護

(一) 視察範圍

本項視察係參考本會視察程序書 NRD-IP-111.01「惡劣天候防護」之內容，查證電廠對於惡劣天候相關程序書之執行及因應措施，如遇颱風、豪大雨時，電廠之相關作為及其相關設備之可用性。本季查核重點為確認程序書所述運轉人員應變措施是否適當；檢視颱風豪大雨之淹水可能途徑與電廠防護作為；廠房周圍渠道蓋完整性及維護情形。查核內容為(1)查閱電廠程序書對於惡劣天候來襲之因應作為，包括颱風警報下運轉程序書 576、核二廠防颱作業程序書 576.1、防汛作業程序書 576.2、洪水緊急操作程序 577、循環水系統異常程序書 521 等；(2)視察防洪渠道 A、B，確認渠道是否有阻塞之情形；(3) 視察氣渦輪機廠房、開關場、燃料倉庫外圍溝渠，確認渠道是否有阻塞之情形。查證內容涵蓋「肇始事件」及「救援系統」2 項基石。

(二) 視察發現

1.簡介

本項有 1 項視察發現，初步評估視察發現未影響安全系統功能，評估結果屬無安全顯著性之綠色燈號。

2.說明

3 月 20 日執行視察時發現開關場外圍溝渠部分渠道有丟棄雜物、樹枝掉落與雜草阻礙排水情形，已要求電廠工安組人員儘速派員改善。

3.分析

上述視察發現為電廠部分區域渠道是否保持暢通之問題，電廠安全未受影響，故判定為無安全顧慮之綠色燈號。

4.處置

本項視察發現已當場要求電廠改善，電廠並已開立 CAP-2018-02904 進行追蹤。

二、R04 設備排列配置

(一) 視察範圍

本項視察係參考本會視察程序書 NRD-IP-111.04「核能電廠設備排列配置」之內容，選定核二廠風險顯著之系統設備排列配置現況進行查核，本次視察範圍參考核二廠程序書 353「緊急循環水系統」、程序書 321「高壓爐心噴洒系統」與相關 P&ID 圖面，查證 1 號機高壓爐心噴灑系統、2 號機緊急循環水系統在正常狀態下之設備排列配置。視察重點為（1）查閱相關系統 P&ID 圖與程序書閥位查對表之一致性;(2)查證系統閥牌及懸掛正確性;(3)減震器、吊架及支架狀況;(4) 儀表指示狀態;(5) 現場閥門開關位置正確性及設備是否有洩漏等，查證內容涵蓋「救援系統」1 項基石。

(二) 視察發現：無安全顯著性之視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。

三、R05Q 火災防護

(一) 視察範圍

本項視察係參考本會視察程序書 NRD-IP-111.05AQ「核能電廠火災防護」之每季查證內容進行查核。查核重點為現場標示之消防設備佈置圖與實際設備佈置狀況一致性、各手持/移動式滅火器系統可用性、電纜穿越器防火屏蔽密封性、消防管路與火災偵測設備狀況、現場防火設備查證。查核方式包括現場實地查證及文件核對。本季查證區域包括 1 號機汽機廠房、控制廠房及 2 號機控制廠房、輔機廠房，查證內容涵蓋「救援系統」及「屏障完整」2 項基石。

(二) 視察發現：無安全顯著性之視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。

四、R11 運轉人員年度訓練

(一) 視察範圍

本項視察係參考本會視察程序書 NRD-IP-111.11「核能電廠運轉人員年度訓練暨測驗計畫視察程序書」之內容，查核電廠持照值班人員在職訓練課程執行情形，查核重點為講師之電廠訓練安排與教材內容、上課狀況等。本季抽查持照人員年度訓練課程之上課情形與課程內容安排，抽查課程包括「防範人為疏失演練/全迴路訓練」及「第 22 期反應器運轉員訓練」，並查核運轉人員年度訓練計畫，查證內容涵蓋「肇始事件」、「救援系統」及「屏障完整」3 項基石。

(二) 視察發現：無安全顯著性之視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。

五、R12 維護有效性

(一) 視察範圍

本項視察係參考本會視察程序書 NRD-IP-111.12「核能電廠維護有效性」之每季查證內容，查核電廠在現有建立之維護法規（Maintenance Rule， MR）管理系統下，對於安全相關結構、系統及組件（SSC）功能績效或狀況是否能經由適當的預防保養而被有效地掌控，並能合理地偵測性能劣化。查核重點為(1) 確認電廠能妥善地處理 SSC 績效降低或狀況；(2) 電廠在維護法規範圍內對於 SSC 問題的處理情況；(3) 根據 SSC 功能績效或狀況的審查，決定被影響之 SSC 是否已經歸類在 50.65(a)(1)下列管，或是在(a)(2)下經由適當的預防保養而有效地控制績效。本季查核核二廠 SSC 功能流程與組織架構及相關程序書建立情形，核二廠維護法規(a)(1)及(a)(2)項目之正確性與評估作業，包括維護法規審查小組(MREP)成員及代理人名單更新、維護法規審查小組(MREP)會議頻次，並查核 106 年 12 月 21 日 MREP 會議紀錄與核二廠 MRDB 資料庫列入(a)(1)項目新增案件。查證內容涵蓋「肇始事件」、「救援系統」及「屏障完整」3 項基石。

(二) 視察發現：無安全顯著性之視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。

六、R13 維護風險評估及緊急工作控管

(一) 視察範圍

本項視察係參考本會視察程序書 NRD-IP-111.13「核能電廠維護風險評估及緊要工作控管」內容，針對電廠計畫性及緊要工作等維護作業，查證其風險

評估作業之執行情形。查核重點包括(1)電廠風險評估之執行與管理情形；(2)電廠於運轉模式下，維護相關之作業所執行風險評估之妥適性；(3)電廠「因非預期情況造成之緊急工作作業」之風險管控執行狀況。本季抽查核技組人員應用 PRA 程式進行風險管控與使用排程風險系統 MIRU 進行風險分析之作業情形，查核 1 號機爐心受損頻率(CDF)因執行爐心隔離冷卻系統偵測試驗及緊急爐心冷卻系統第一區功能測試之變動與 2 號機執行機組起動風險評估結果。查證內容涵蓋「肇始事件」、「救援系統」及「屏障完整」3 項基石。

(二) 視察發現：無安全顯著性之視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。

七、R22 偵測試驗作業

(一) 視察範圍

本項視察係參考本會視察程序書 NRD-IP-111.22「核能電廠偵測試驗」之內容，就偵測試驗執行情形與測試紀錄進行查證，以確認相關設備皆依規定執行測試，並驗證其功能正常。查核重點包括(1)測試程序書之測試內容、週期與合格標準是否符合運轉技術規範之規定；(2)偵測試驗前之準備，包括：使用之儀器設備是否在有效期限內、測試時程序書之遵循；(3)測試結果是否合乎要求之判定與處理、測試後之設備回復程序；(4)測試紀錄是否完整，若測試結果不合格，是否如實記錄並採取適當處理與改善措施等。

查證內容涵蓋「肇始事件」及「救援系統」2 項基石，抽查之偵測試驗包括：

1 號機

1. 程序書 615.1.3「高壓爐心噴洒泵額定流量試驗」。
2. 程序書 618.2.1「備用柴油發電機運轉性能測試」（Div. II）。
3. 程序書 617.3.2-IST「爐心隔離冷卻系統額定流量測試」。
4. 程序書 618.2.8「第五台柴油發電機運轉性能測試」（併聯入 Div. I）。

2 號機

1. 程序書 618.2.1「備用柴油發電機運轉性能測試」（Div. I）。
2. 程序書 618.2.1「備用柴油發電機運轉性能測試」（Div. II）。
3. 程序書 619.6-IST「RHR 停機冷卻模式能力試驗」（RHR B）。
4. 程序書 615.1.3「高壓爐心噴洒泵額定流量試驗」。
5. 程序書 612..3.1.1「控制棒驅動系統閒置期間防止腐蝕操作程序及燃料填換期間控制棒可用性測試」。

(二) 視察發現：無安全顯著性之視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。

八、R23 暫時性修改

(一) 視察範圍

本項視察係參考本會視察程序書 NRD-IP-111.23「核能電廠暫時性修改」之內容，查證 1、2 號機臨時性線路/管路之拆除/跨接案件管制狀況。查核重點包括(1)查證電廠設定值暫時性變更管制是否依程序書 1102.03 執行；(2)暫時性修改後，確保原有系統保持可用及安全功能未受影響；(3)查證重要安全事項評估表內容與暫時性修改目的之一致性。

本次視察抽查核二廠內部網頁有關「拆除跨接/設定暫時變更卡作業」登錄情況，與主控制室電氣主任列管的未結案拆除跨接/設定暫時變更資料紀錄核對其一致性，並查證新增案件之登錄、申請與評估情形，內容涵蓋「救援系統」及「屏障完整」2 項基石。

(二)視察發現：無安全顯著性之視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。

參、其他基礎視察

OA1 績效指標查證

(一) 視察範圍

本項視察係參考本會視察程序書 NRD-IP-151「核能電廠績效指標查證」，針對核二廠安全績效指標評鑑報告之正確性與流程完整性進行查證，抽查核電廠陳報的績效指標數據，與電廠值班運轉日誌、請修單、偵測試驗紀錄等相關紀錄與數據間之一致性，以及查證電廠自評安全績效指標評鑑流程完整性及合理性和電廠建立績效指標數據的程序及計算資料正確性。查證內容包括(1)抽查 106 年第 4 季安全績效指標變動性項目及不可用時數之新增事件與值班運轉日誌、偵測試驗紀錄中所記載資料之一致性；(2)訪查安全績效指標運轉組承辦人員對於肇始事件之安全績效指標工作流程熟悉度及資料記載程序之完整性，以及抽查電廠辦理自評安全績效指標評鑑流程；(3)抽查 1 號機「安全系統功能失效」歷史資料及臨界 7000 小時非計劃性功率變動>20%額定功率

歷史資料；(4)查核核二廠 106 年第 4 季各項安全績效指標。查證內容涵蓋「肇始事件」、「救援系統」及「屏障完整」等 3 項基石。

(二) 視察發現

1.簡介

本項有 1 項視察發現，初步評估視察發現未影響安全系統功能，評估結果屬無安全顯著性之綠色燈號。

2.說明

107 年 2 月 1 日執行視察時發現電廠提供之 1 號機第一區緊急柴油發電機於104年第2季非計畫性不可用時數於故障紀錄表及安全指標實績表之紀錄分別為 2.4 小時與 3.38 小時，兩者並不一致，經電廠查證後，發現係因統計故障紀錄時遺漏 104 年 6 月 30 日非計畫檢修之不可用時數統計資料一筆，已要求電廠應予更正。

3.分析

上述視察發現為電廠部分故障紀錄統計不完全之問題，緊急柴油發電機之可用性未受影響，故判定為無安全顧慮之綠色燈號。

4.處置

本項視察發現已當場要求電廠改善，電廠並已改善完成。

問題發現、確認與解決機制及火災防護視察

（一）視察範圍

本項視察係原能會於 107 年 1 月 22 日至 31 日期間，依本會視察程序書「核

能電廠問題之確認與解決視察程序書（NRD-IP-152）」、「核能電廠火災防護（年／季）（NRD-IP-111.05AQ）」之內容進行抽查電廠最近三年內對問題發現、確認與解決機制之建立及火災防護實際運作之成效。查證項目包括：改正行動方案（Corrective Action Program，CAP）執行情形查核；肇因分析與改正行動作業機制查核；自我評估作業機制與執行情況查證；經驗回饋作業機制與執行情況查證；異常事件、違規、注意改進事項、備忘錄改善措施之執行確實度查核；電廠對長期存在問題之處理及解決機制查核；104 年核二廠問題發現、確認與解決機制作業視察之注意改進事項電廠辦理情形查證與年度火災防護演練。

（二）視察發現

本項視察共有 29 項視察發現，針對可以立即改善之項目，已於視察期間要求電廠立即改善；其他仍待後續改進之視察發現，則一併開立注意改進事項 AN-KS-107-001-0 (附件二)要求電廠檢討改善。此次視察發現初步評估均未明顯影響所挑選之系統設備安全功能，經判定仍屬無安全顧慮之綠色燈號。

本項視察相關內容請詳參本會「107 年第 1 季核二廠核安管制紅綠燈視察報告-問題發現、確認與解決機制暨火災防護(NRD-NPP-107-02）」。

肆、結論與建議

核二廠 107 年第 1 季之核安管制紅綠燈視察，本會視察員就惡劣天候防護、設備排列配置、火災防護、人員訓練、維護有效性、維護風險評估及緊急工作控管、偵測試驗作業、暫時性修改、績效指標查證等項之視察結果，有 2 項視察發現，電廠已改善完成。另本季執行 107 年第 1 季核能二廠核安管制紅綠燈

「問題發現、確認與解決機制暨火災防護」專案視察，視察結果共有 29 項發現，針對可以立即改善之項目，已於視察期間要求電廠立即改善；其他仍待後續改進之視察發現，則一併開立注意改進事項 AN-KS-107-001-0 要求電廠檢討改善。本季駐廠期間及執行專案視察之各項視察發現評估結果，並未明顯影響電廠安全運轉能力，故判定屬無安全顧慮之綠色燈號。

伍、參考文件

1. 本會 NRD-PCD-005「核能電廠核安管制紅綠燈視察指標判定作業程序」。
2. 本會 NRD-PCD-015「核安管制紅綠燈視察作業規劃程序書」。
3. 本會視察程序書 NRD-IP-111.04、NRD-IP-111.05AQ、NRD-IP-111.11、NRD-IP-111.12、NRD-IP-111.13、NRD-IP-111.22、NRD-IP-111.23 與 NRD-IP-151。

附件一 107 年 1-6 月核二廠駐廠視察員執行核安管制紅綠燈視察項目計畫表

駐廠日期	SDP 視察項目	
01 月 02 日~01 月 05 日	S1	A2（ECW）
01 月 08 日~01 月 12 日	S2	F1
01 月 15 日~01 月 19 日	S1	T
01 月 22 日~01 月 26 日	S2	DCR-T
01 月 29 日~02 月 02 日	S1	PI
02 月 05 日~02 月 09 日	S2	MR-a1/2
02 月 12 日~02 月 14 日	F2	NA
02 月 21 日~02 月 23 日	A1（HPCS）	NA
02 月 26 日~03 月 02 日	S2	MR-a4
03 月 05 日~03 月 09 日	S1	F1
03 月 12 日~03 月 16 日	S2	T
03 月 19 日~03 月 23 日	BW	A2（RHR）
03 月 26 日~03 月 31 日	S1	F2
04 月 02 日~04 月 03 日	S2	NA
04 月 09 日~04 月 13 日	S1	DCR-T
04 月 16 日~04 月 20 日	S2	A2（LPCS）
04 月 23 日~04 月 27 日	S1	PI
04 月 30 日~05 月 04 日	S2	MR-a4
05 月 07 日~05 月 11 日	FL	F1
05 月 14 日~05 月 18 日	S1	A1 (RCIC)
05 月 21 日~05 月 25 日	S2	T
05 月 28 日~06 月 01 日	S1	MR-a1/2
06 月 04 日~06 月 08 日	S2	F2
06 月 11 日~06 月 15 日	S1	T
06 月 19 日~06 月 22 日	S2	A1 (EDG)
06 月 25 日~06 月 29 日	S1	T

S 偵測試驗查證(S1：1 號機，S2：2 號機)

T 運轉人員再訓練、PI 績效指標查證

A 設備排列配置查證(A1：1 號機，A2：2 號機)

MR-a1/2 維護有效性每季部分

MR-a4 維護風險評估及緊急工作控管每季部分

DCR-T 暫時性修改

F 火災防護每季(F1：1 號機， F2：2 號機)

BW 惡劣天候防護、 FL 水災防護

備註 1：設備配置查證項目：HPCS、RHR、RCIC、LPCS、SBLC、ED/G、ECW。

備註 2：安全設備計畫性/臨時性維護後測試(111.19)為需要時執行，當週若適逢需執行維修後測試情況，可取代當週之偵測試驗查證。

備註 3： 當執行 111.22/ 111.19 相關試驗作業時，若涉及設備可用性判定時，則應另增可用性判定查證（111.15）。

備註 4： 當機組發生異常時，若判斷其影響程度並非重大事件，視需要由駐廠執行事件處理追蹤（153）

備註 5： 當選定問題需由駐廠追蹤查證時（例：運轉期間暫行措施），可視需要由駐廠執行問題確認與解決（152）。

備註 6：偵測試驗作業查證、設備排列配置查證、火災防護及暫時性修改有 1/2 號機組之分，執行時需彈性調整平均分配至兩部機組。

備註 7： 設備排列配置查證，每季 3 次當中，2 次為 2 個部分系統查證，1 次為 1 個完整系統查證。

備註 8： 惡劣天候防護及水災防護原則上為每年 5 月之前完成，執行時間由各專案小組自行規劃；為減少駐廠期間之負荷（每週駐廠固定查證兩個視察主題），若執行惡劣天候防護或水災防護查證，可取代當週之偵測試驗查證。

附件二 核二廠注意改進事項 AN-KS-107-001

編　號	AN-KS-107-001-0	日　　期	107 年 5 月 18 日
廠　別	核能二廠		

注改事項：本會執行 107 年第 1 季核二廠核安管制紅綠燈專案視察「問題發現確認與解決及火災防護視察」之視察發現，請檢討改進。

內　　容：

問題發現、確認與解決機制作業視察

一、 改正行動方案（Corrective Action Program, CAP）執行情形查核

1. 台電公司核能 CAP 系統之趨勢分析“通報類別”項目並未依編碼方式統計資料區分，且各廠呈現之子項目不盡相同，請檢討改進。
2. 核二廠程序書 1115.04 步驟 6.3.1“負責部門依廠內既有之管制機制或程序書採取之初步行動，包括……管路/線路拆跨接/臨時性設備變更等行動，該行動內容需要(匯)入 CAP 改正行動內以利結案。”經查拆跨接行動，未納入 CAP 改正行動之中且 MMCS 系統亦有相同之問題，請檢討改進。
3. 核二廠程序書 1115.04 步驟 6.4.9 規定“管理小組原則上於當日或隔日對狀況通報單(CR)予以篩選，篩選期程(含晨會討論)以 5 個工作天為期限。”經查品質組人員於執行 CAP “注意改進事項”有超過程序書辦理時效之規定。另該組承辦人員一人可核定多層管理人權限，不符合程序書 CAP 複審機制精神，請檢討改進。
4. 依核二廠程序書 1115.04 步驟 6.11.2 規定“……，重要等級 4 之狀況通報單至多以 45 天為處理期限，……” 抽查編號 CAP-2017-12664 不符上述時效規定，且該案處理時效為“請急件處理”，然於改正行動並未輸入辦理情形，請檢討。

核能電廠注意改進事項(續頁)

5. 查核二廠舊有編碼及現行編碼於“主要類別 TOP 10”統計圖中出現相同內容但不同統計資料之兩種版本，舊有資料如何有效使用，應設法處理，以確保 CAP 統計上之有效性。
6. 針對重複故障之程序書 135 及程序書 1115.04 是否需執行肇因分析部分，請檢視其內容是否衝突。另針對 135B 表內容，重複故障是否須執行肇因分析，依上述程序書精神應由廠內主管裁示，然查核結果目前多為承辦工程師判定。
7. 於程序書 135 中對於「同一設備組件重複故障」請修單之定義：相同燃料週期內重複發生於同一系統、相同設備/組件且相同故障類別之請修單，對於共通設備重複故障時間週期未明確訂定判斷標準，請檢討。

二、 肇因分析與改正行動作業機制查核。

1. CAP 案件編號 CAP-2015-15486 於 104 年 12 月 26 日開立時嚴重性等級原列 SL-3 級，104 年 12 月 28 日品質組將其升級至 SL-2 級，依據核二廠程序書 1115.04「改正行動計畫(CAP)作業」須進行顯因評估，惟在顯因評估尚未完成前，於 104 年 12 月 30 日逕自結案，此種作法與程序書 1115.04「改正行動計畫(CAP)作業」4.11 節註 2 要求「所有肇因分析、顯因評估或狀況評估與改正行動完成登錄後，CAP 相關案才可結案」不符，請檢討改進。
2. 案件編號 CAR 105-16-pp，2 號機 OFF GAS DRYER REGENERATOR BLOWER 2K-9A 分別於 105 年 9 月 12 日及 9 月 18 日發生保險絲燒斷，因更換第一次燒斷保險絲時未確實開立請修單，致使本案未進入 135B 表評估重複故障，也未明確調查保險絲燒斷的故障原因，請檢討改進。

核能電廠注意改進事項(續頁)

3. 案件編號CAR 105-16-pp針對本案核安處駐核二廠安全小組要求修訂相關E圖標示保險絲的電流容量，核二廠原承諾將於106年10月30日以前完成採行改正措施，卻因核二廠相關工作組的聯繫疏失，導致改正行動延誤，期間亦未見核二廠品質組有相關的管控作為，請檢討。
4. 經查核二廠 2 號機主發電機避雷器箱故障所開立之 CAP 案件編號 CAP-2016-06708，本案嚴重性等級列 SL-1 級，依據核二廠程序書 1115.04「改正行動計畫(CAP)作業」須進行肇因分析，經查核二廠 CAP 系統，本案檔案並未含括相關肇因分析與改正行動報告等資料，顯與程序書 1115.04「改正行動計畫(CAP)作業」6.5.1 小節要求「相關肇因分析報告以附檔上傳 CAP 資料庫作為狀況追查與改正行動記錄」不符，請檢討。

三、 自我評估作業機制與執行情況查證。

1. 查106年自我評估報告內記載之待改善事項(AFI)報告有3件，報告檔案編碼分別為 KS-MA.1-2017-01 、 KS-MA.2-2017-01 及 KS-CY.1-2017-01，此等報告檔案編碼方式與程序書191「核二廠自我評估作業」7.1規定採「電廠代碼(2碼)-AFI-西元年(4碼)-領域(2碼)-流水號(3碼)」之要求不符，且CAP電腦系統記載之檔案編碼亦為鄉同情形，請檢討。
2. 依核二廠程序書191「核二廠自我評估作業」規定電廠留存之自我評估報告應有終版。查核二廠提供總處來函所檢送報告，105年之報告總處送核二廠之終版報告為送總處版，而 106 年報告封面標示為送NOD版，封面標題均與程序書規定不符。
3. 查程序書191「核二廠自我評估作業」4.2.1記載「評估領域概分為行

為表現(Foundations)、組織功能領域(Functional Areas)以及跨組織功能領域(Cross-functional Areas)三大類」，於程序書中並未明確定義。

4. 上述記載內容與 2.2 所訂之自我評估範圍包括：組織效能、運轉、維護、工程、化學、輻射防護、訓練、運轉經驗、消防、及緊急計畫等 10 個領域之關聯性為何。

四、 經驗回饋作業機制與執行情況查證。

1. 抽查技訊 105-018 有關 WANO SOER 2015-2 風險管理挑戰議題 7 項自我評估建議相關議題經驗回饋之處理情形，依據電廠評估結果，說明核二廠均符合該 7 項自我評估建議，電廠並已於 105 年 7 月 27 日於晨會中進行報告。經查證結果，發現相關 WANO 所發行之 SOER，電廠並未依程序書 108「運轉技術經驗處理程序」第 6.5 節之要求，依附件九核二廠 WANO/INPO SOER 處理流程提送至 OE 會議逐一討論，請檢討。

2. 抽查技訊 106-022 有關 INPO IER L4 17-2 陰極保護系統相關議題經驗回饋之處理情形，依據電廠評估結果，說明電廠地下埋管並未裝設陰極保護系統，現因應相關措施，近年來積極改為地上明管，廠區內生水系統已全部改為地上明管，油管亦已明管化完成。經查證結果，發現電廠 35000 公秉油槽廠區外輸油管路仍為地下油管設計，並未完成明管化，相關評估說明並不完整，同時，相關技訊說明地下管路若採犧牲陽極防蝕，亦應設 test station 監測電位，以了解犧牲陽極是否已耗損完畢需開挖更換，但電廠並未針對相關議題進行評估說明，請檢討。

3. 抽查技訊 106-072 有關核一廠 GT-1 起動升速時，因 P393 警報出現致

核能電廠注意改進事項(續頁)

使機組跳脫經驗回饋之處理情形，依據電廠評估結果，說明核二廠已於程序書 773.9「氣渦輪機組儀器維校」增列單一故障將造成氣渦輪機跳脫之重要儀器組件(如 20CB 電磁閥、極限開關等)更換週期，並落實執行各項維護保養與重要儀器更換作業(如:20CB 電磁閥分解檢查後進行出口蓄壓測試，且蓄壓測試時進出口端不可有洩漏現象等。)；同時，核二廠擬於 106 年 12 月 31 日前完成程序書 380「全黑起動氣渦輪發電機組一般操作規程」及程序書 655「氣渦輪機組定期測試程序」修訂改善。經查證結果，發現電廠針對單一故障將造成氣渦輪機跳脫之重要儀器組件除已將 20CB 電磁閥、33CB-1/2 極限開關增列於程序書 773.9 外，其他相關組件目前仍持續進行篩選中，並將再提 PCN 增列於程序書 773.9，相關評估說明與事實並不一致；同時，程序書 380 及程序書 655 亦未依原承諾如期完成修訂，請檢討改進。

4. 抽查核二廠針對涉及 10 CFR 21 缺陷及不符合事項之處理作業情形，經查證結果，發現近三年間廠商提報與核二廠有關之涉及 10 CFR 21 缺陷及不符合事項共有 2 件，分別為 GEH 廠商提報之報告編號 SC 14-01 Non-Conservation Acoustic Load Calculated by WHAM 及報告編號 SC 17-03 NUMAC PRNM 386SX Computer Module Changes，其中有關報告編號 SC 14-01 GEH 建議變更聲波負載分析計算方法論部分，由於目前並無實質安全危害或超出運轉技術規範限值之顧慮，電廠將視 BWROG 評估結果，再決定是否修改設計基準；而有關報告編號 SC 17-03 GEH 建議依據電廠現有工程計畫評估更新 386SX 電腦模組和自動信號處理模組部分，電廠已完成相關程序書修訂，以管控各組件更換週期。惟查證發現，雖然相關廠商報告電廠均已完成評估，

但電廠並未依程序書 1115.01「不符品質案件處理管制程序」附錄 A 涉及 10 CFR 21 通報事項之處理作業辦法第 6.0 節執行相關作業程序，請檢討改進。

五、 異常事件、違規、注意改進事項、備忘錄改善措施之執行確實度查核。

1. 查核二廠異常事件改善措施之追蹤係依程序書 113.2「異常事件書面報告作業程序」執行。查該程序書內容，發現部分程序書內容與電廠實際執行情形不一致，如下列:步驟 6.0.5「擬訂之改正措施經 SORC 會議議定後，必要追蹤之項目即由品質組負責列管並每月進行追蹤(表格 113.2F、113.2H)」，然查執行情形表 113.2F 僅於事件發生及結束時單次撰寫，並未執行每月追蹤。步驟 6.0.10「經判定需作肇因分析之 RER，請各組採用「人員作業疏失放防範十項措施」表格 (表 113.2G)予以分析，送核技組依程序書 157 之程序進行 HPES 分析，並將完成之 HPES 分析報告晒件併入原肇因分析報告」所述表格實際上應適用於人因分析，非肇因分析。步驟 6.0.6「如經 SORC 判定須進行肇因分析之異常事件,運轉組須以電子檔或晒件送乙份報告給核技組依 157 程序書之程序進行肇因分析作業」，然本項步驟並未包括人因分析，請澄清說明。
2. 查程序書 1118.02「台電核子設施違規/注意改進事項處理程序書」6.2 節「品質組收到違規/注意改進事項處理表正本後，應先晒存乙份並依案件內容分類分送主辦組答覆及採取改正行動，同時並晒乙份送核技組-HPES 連絡員」，經詢 HPES 聯絡員並未收到相關文件，請檢討。
3. 核二廠備忘錄改善措施之追蹤執行由程序書 1118.04「原能會備忘錄處理程序書」管制，查該程序書內容，發現並無如前述 1118.02 程序

核能電廠注意改進事項(續頁)

書要求晒送核技組 HPES 連絡員之規範，請檢討。

六、 電廠對長期存在問題之處理及解決機制查核

1. 抽查電廠因應海水泵室循環水泵各運轉參數未整合至主控制室，致主控制室無法即時監視之長期存在問題處理情形，經查證結果，發現相關議題電廠除已列入年度特定主題(TOP-10)外，並提出 DCR-K1-4394/K2-4395 進行改善，同時，依程序書 157.1「系統討論會作業程序」召開系統討論會議進行討論，電廠主辦組並於 106 年 3 月間簽辦說明泵室自動監測系統目前施工及測試均已完成，故相關之系統討論會 TOP-10 議題擬申請結案，經裁示後同意結案，惟查證發現，2 號機 DCR-K2-4395 乃於 106 年 12 月間完成改善，而 1 號機 DCR-K1-4394 目前並未完成改善，電廠預定於 107 年 11 月間完成，相關簽辦說明與事實不符，請檢討改進。
2. 抽查電廠因應一號機廢氣系統高流量之長期存在問題處理情形，經查證結果，發現相關議題電廠除已列入年度特定主題(TOP-10)，依程序書 157.1「系統討論會作業程序」召開系統討論會議進行討論外，並依程序書 192「營運決策程序書」以營運決策議題編號 ODMI-1040608-1-001 進行管控，惟查證發現，電廠於 106 年 9 月 22 日依程序書 192 第 H.1 節針對相關營運決策議題實施計畫之成效，召開營運決策狀況審查會進行定期評估，但並未依該程序書第 D.3 節填寫表格 192A 營運決策狀況審查會會議紀錄，請檢討改進。

火災防護查證

一、 演練情形評估

1. 依失火對策要求，負責區負責人應引導消防隊利用主要滅火路徑或次

核能電廠注意改進事項(續頁)

要滅火路徑迅速進入火災現場，但因應 DCR 施工，消防隊並未能依失火對策主要滅火路徑或次要滅火路徑迅速進入火災現場,相關 DCR 並未針對失火對策之影響進行評估，請檢討。

2. 值班巡視人員火災時通報三向溝通有待加強。對於現場狀況並未完全如實回報至電氣主任。導致傷患初期無人協助。演練過程中消防顧問於現場雖有執行 CO2 系統隔離，但未通報電氣主任，電氣主任亦未注意確認，請改進。
3. 消防隊至失火現場執行滅火時，並未出動器材車，並於現場架設強力照明設備。且消防隊部成立指揮中心位置不適當(火災發生處防火門外)，請檢討改進。
4. 值班主任因人員嗆傷，臨時加派人員至現場協助，欲取用控制室備用頭燈時發現不亮，又花費一些時間找電池，請加強備用工具可用性管理，請檢討。
5. 通風系統 2VA1A 及 2VA12 於消防隊已在現場執行滅火作業始注意到予以停用，未在得知火災發生第一時間停用，是否可能助長火勢蔓延擴大，請檢討停用時機點是否恰當。